SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 06-7069.5-2005

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 5: Minyak lumas motor diesel putaran tinggi

ICS 75.100

Badan Standardisasi Nasional

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi i
Prakata iii
1 Ruang lingkup 1
2 Acuan normatif 1
3 Istilah dan definisi 2
4 Spesifikasi mutu minyak lumas 5
5 Persyaratan mutu 9
6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar 26
7 Pengambilan contoh 26
8 Penandaan 26
Lampiran A (informatif) Indeks viskositas 27
Lampiran B (informatif) Makna karakteristik fisika kimia 28
Lampiran C (informatif) Makna parameter uji unjuk kerja 33
Lampiran D (informatif) Klasifikasi mutu pelumasan minyak lumas berdasarkan API service 35
Lampiran E (informatif) Daftar singkatan 38
Bibliografi 39
Daftar Tabel
Tabel 1 Klasifikasi viskositas SAE untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi SAE J300, Des.1999 6
Tabel 2 Karakteristik fisika kimia yang dipersyaratkan untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi 7
Tabel 3 Parameter unjuk kerja minyak lumas motor diesel putaran tinggi 8
Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CC 9
Tabel 5 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD 10
Tabel 6 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD-II 11
Tabel 7 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CE 12
Tabel 8 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF 13

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 9 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-2 14
Tabel 10 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-4 15
Tabel 11 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CG-4 16
Tabel 12 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CH-4 17
Tabel 13 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CI-4 18
Tabel 14 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CC 19
Tabel 15 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD 19
Tabel 16 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD II 20
Tabel 17 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CE 20
Tabel 18 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF 21
Tabel 19 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-2 21
Tabel 20 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-4 22
Tabel 21 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CG-4 23
Tabel 22 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CH-4 24
Tabel 23 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CI-4 25
Tabel 24 Kategori minyak lumas dasar 26

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 5: Minyak lumas motor diesel putaran tinggi* ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 28S, Produk Minyak Bumi dan Pelumas.

SNI ini telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 24 dan 25 November 2004 di Bandung yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

Tujuan SNI ini untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas terdiri dari berbagai jenis dan disusun secara berseri menjadi beberapa bagian.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 5: Minyak lumas motor diesel putaran tinggi

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi.

2 Acuan normatif

American Petroleum Institute (API), 1509 *Guidelines*, 2003

ASTM *Standards* D 92, *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester.*

ASTM *Standards* D 97, *Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products.*

ASTM *Standards* D 130, *Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum Products by the Copper Strip Tarnish Test.*

ASTM *Standards* D 445, *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (The Calculation of Dynamic Viscosity).*

ASTM *Standards* D 874, *Standard Test Method for Sulfated Ash from Lubricating Oils and Aditives.*

ASTM *Standards* D 892, *Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils.*

ASTM *Standards* D 2270, *Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscisity at 40 ºC and 100 ºC.*

ASTM *Standards* D 2896, *Standard Test Method for Base Number of Petroleum Products by Potentiometric Perchloric Acid Titration.*

ASTM *Standards* D 4057, *Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products.*

ASTM *Standards* D 4628/AAS , *Standard Test Method for Analysis of Barium, Calcium, Magnesium, and Zinc In Unused Lubricating Olis By Atomic Absorption Spectrometry.*

ASTM *Standards* D 4683, *Standard Test Method for Measuring Viscosity at High Shear Rate and High Temperature by Tapered Bearing Simulator.*

ASTM *Standards* D 5293, *Standard Test Method for Apparent Viscosity of Engine Oils Between -5 ºC and -30ºC Using the Cold Cranking Simulator.*

ASTM *Standards* D 5800, *Standard Test Method for Evaporation Loss of Lubricating Oils by the Noack Method.*

ASTM Standards D 6082, *Standard Practice for High Temperature Foaming Characteristics of Lubricating Olis.*

Coordinating European Council (CEC) L-40-A-93, *Standard Test Method for Volatility Characteristic of Lubricating Oil*

CEC L-14-A-93, *Standard Test Method for Shear Stability of Engine Oil.*

Society of Automotive Engineers (SAE) *Standards J300, Engine Oil Viscosity Classification,* Des 1999

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3 Istilah dan definisi

3.1
minyak lumas motor diesel putaran tinggi
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor diesel putaran tinggi pada kendaraan bermotor, industri dan kapal

3.2
minyak lumas dasar mineral
salah satu bahan utama yang berasal dari hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.3
minyak lumas dasar sintetik
salah satu bahan utama yang berasal dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

3.4
minyak lumas motor diesel putaran tinggi mineral
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas dasar hasil daur ulang ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor diesel putaran tinggi

3.5
minyak lumas motor diesel putaran tinggi semi sintetik
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetik (minimal 10 % berat dari total minyak lumas dasar) ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor diesel putaran tinggi kendaraan dan industri

3.6
minyak lumas motor diesel putaran tinggi sintetik
pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan motor diesel putaran tinggi kendaraan dan industri

3.7
mutu minyak lumas
kualitas minyak lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi parameter unjuk kerja dan spesifikasi fisika kimia

3.8
gravitas *(gravity)*
suatu besaran yang berhubungan dengan massa, volume dan suhu standar

3.9
densitas *(density)*
massa per satu satuan volume pada suhu standar

3.10
gravitas khusus (*spesific gravity*)
densitas zat pada suhu standar per densitas H_2O pada suhu yang sama

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3.11
angka basa total
suatu bilangan netralisasi basa oleh asam yang jumlahnya setara dengan miligram KOH yang diperlukan untuk setiap gram percontoh

3.12
viskositas
ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair

CATATAN Viskositas zat-cair dibedakan dalam 2 jenis yaitu, viskositas kinematik dan viskositas dinamis

3.13
viskositas kinematik
ukuran tahanan-dalam dari aliran zat cair oleh bobotnya sendiri dengan satuan *CentiStoke* (cSt)

3.14
viskositas dinamik
ukuran tahanan-dalam dari aliran zat cair oleh gaya dari luar dengan satuan *CentiPoise* (cP)

3.15
CentiPoise
ukuran kekentalan dinamik suatu fluida

CATATAN Satu C*entiPoise* sama dengan 0,01 *poise* atau dalam satuan Sistim Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 milli *Pascal-sec* (mPa-s).

3.16
CentiStoke
satuan ukuran kekentalan kinematik suatu fluida

CATATAN Satu C*entiStoke* (cSt) sama dengan 0,01 *stoke* atau dalam satuan Sistim Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 mm^2/sec.

3.17
indeks viskositas
suatu bilangan empiris yang menunjukkan tingkatan nilai berdasarkan perubahan viskositas minyak lumas pada perbedaan suhu yang diberikan

3.18
kandungan abu sulfat
kandungan metal sebagai senyawa sulfat di dalam ruang bakar dan atau bagian mesin lainnya yang terbentuk selama operasi pada suhu dan putaran tinggi yang dinyatakan dalam persen berat per satu satuan berat minyak lumas

3.19
titik tuang
temperatur dimana pada kondisi ini minyak lumas mulai dapat mengalir dari keadaan beku

3.20
titik nyala
suatu keadaan uap jenuh yang dihasilkan dari laju penguapan terendah diatas permukaan minyak lumas pada suhu tertentu dimana pada keadaan ini minyak lumas telah mampu terbakar sesaat (menyala) oleh suatu sumber panas yang berada dalam lingkungan ini

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3.21
***Cold Cracking Simulator* (CCS)**
viskometer jenis rotari yang digunakan untuk menguji *apparent viscosity* pada suhu rendah dari minyak lumas motor dengan tingkat ganda

3.22
***High Temperature High Shear* (HTHS)**
ukuran viskositas dinamik dibawah kondisi suhu tinggi (150^{o}C) dengan kecepatan *shear* $10^{6}S^{-1}$

3.23
korosi bilah tembaga
suatu ukuran kualitatif sifat korosi produk minyak menurut standar dibawah kondisi suhu dan waktu yang ditentukan terhadap bilah tembaga

3.24
deposit
endapan keras berupa *sludge* yang terbakar, *varnish* dan residu karbon akibat *blowby* bahan bakar yang tidak terbakar atau akibat kerusakan minyak lumas yang keras dan sulit dibersihkan

3.25
klasifikasi viskositas minyak lumas
penggolongan tingkat viskositas yang ditetapkan oleh SAE

3.26
minyak lumas *monograde*
minyak lumas yang hanya memenuhi persyaratan satu klasifikasi tingkat viskositas, dan digunakan pada kisaran suhu yang lebih sempit dengan indeks viskositas rendah

3.27
minyak lumas *multigrade*
minyak lumas yang memenuhi persyaratan lebih dari satu klasifikasi tingkat viskositas, dan digunakan pada kisaran suhu yang lebih lebar dengan indeks viskositas tinggi

3.28
sludge
lumpur hasil akumulasi dari produk oksidasi, endapan kotoran dan endapan karbon yang relatif mudah dibersihkan

3.29
varnish
lapisan sangat tipis akibat oksidasi yang melekat pada permukaan logam yang saling bergesekan yang sulit dibersihkan

3.30
parameter unjuk kerja
jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metode uji unjuk kerja minyak lumas

3.31
spesifikasi parameter unjuk kerja
nilai batas minimum dan/atau maksimum dari parameter unjuk kerja berdasarkan tingkat mutu uji unjuk kerja API

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3.32
karakteristik fisika kimia
sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas minyak lumas yang diuji dengan metoda ASTM dan/atau padanannya

3.33
spesifikasi karakteristik fisika kimia
nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia minyak lumas

3.34
nama dagang minyak lumas
merek dari suatu minyak lumas dengan identitas yang dicantumkan pada kemasan minyak lumas dan/atau pada sertifikat mutu

3.35
kemasan
wadah berukuran tertentu dengan identitas produk, nama perusahaan, dan tujuan penggunaan

3.36
perusahaan
produsen/penghasil dan atau importir dan atau agen tunggal minyak lumas yang telah mendapat izin usaha dari pemerintah

3.37
laboratorium uji
laboratorium yang mempunyai kemampuan teknis dan tenaga ahli untuk melaksanakan pengujian mutu minyak lumas serta mendapatkan akreditasi dari lembaga yang berwenang

3.38
peralatan pengujian
peralatan uji yang telah dikalibrasi atau diperiksa sesuai dengan ketentuan yang berlaku

4 Spesifikasi mutu minyak lumas

Spesifikasi mutu minyak lumas motor diesel putaran tinggi dibagi menjadi 2 (dua) spesifikasi, sebagai berikut :

a) karakteristik fisika kimia termasuk viskositas, dan
b) parameter mutu unjuk kerja.

Batasan nilai karakteristik uji fisika kimia minyak lumas harus sesuai dengan tingkat unjuk kerja API CC, CD, CD II, CE, CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4 dan CI-4.

Untuk mengetahui batasan nilai karakteristik fisika kimia minyak lumas motor diesel putaran tinggi harus diuji menggunakan metoda uji yang ditetapkan yaitu ASTM atau standar padanannya.

Pengujian parameter unjuk kerja minyak lumas ini tidak dilaksanakan, tetapi harus menyerahkan dokumen uji unjuk kerja yang telah disahkan oleh *additive manufacturer`s* atau perwakilan resmi dari lembaga yang mengeluarkannya.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

4.1 Tingkat viskositas

Berdasarkan Standar SAE, tingkat viskositas minyak lumas motor diesel putaran tinggi dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :

a) Viskositas *monograde* antara lain: SAE 30, SAE 40 dan SAE 50.
b) Viskositas *multigrade* antara lain: SAE 20W-40, SAE 20W-50 dan SAE 15W-40.

Tingkat viskositas minyak lumas motor diesel putaran tinggi harus sesuai ketentuan SAE J300, Des. 1999. Ketentuan ini memuat nilai batas viskositas pada suhu rendah dan suhu tinggi untuk 12 (dua belas) tingkat viskositas seperti dalam Tabel 1, dimana indeks viskositas minimum ditunjukkan pada Lampiran A.

Tabel 1 Klasifikasi viskositas SAE untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi SAE J300, Des. 1999

Tingkat viskositas SAE	Viskositas suhu rendah		Viskositas suhu tinggi		
	Viskositas (cP) maks. CCS pada suhu °C	Pemompaan (cP) maks. tanpa tegangan pada suhu °C*)	Viskositas kinematik (cSt) pada 100°C		Viskositas (cP) min. HTHS pada 150°C
			Min.	Max.	
0W	6200 pada -35	60000 pada -40	3,8	---	---
5W	6600 pada -30	60000 pada -35	3,8	---	---
10W	7000 pada -25	60000 pada -30	4,1	---	---
15W	7000 pada -20	60000 pada -25	5,6	---	---
20W	9500 pada -15	60000 pada -20	5,6	---	---
25W	13000 pada -10	60000 pada -15	9,3	---	---
20	---	---	5,6	< 9,3	2,6
30	---	---	9,3	< 12,5	2,9
40	---	---	12,5	< 16,3	2,9 (untuk ; 0W-40, 5W-40, 10W-40)
40	---	---	12,5	< 16,3	3,7 (untuk ; 15W-40, 20W-40, 25W-40)
50	---	---	16,3	< 21,9	3,7
60	---	---	21,9	< 26,1	3,7

CATATAN
*) Pengujian ini belum diberlakukan.

4.2 Karakteristik fisika kimia

Karakteristik fisika kimia menurut tingkat unjuk kerja API yang dipersyaratkan untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi yang boleh beredar di Indonesia seperti dalam Tabel 2, sedangkan informasi makna dari masing-masing karakteristik tersebut disajikan pada Lampiran B.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 2 Karakteristik fisika kimia yang dipersyaratkan untuk minyak lumas motor diesel putaran tinggi

No	Karakteristik	Satuan	Metode uji
1	Viskositas kinematik pada 100°C	cSt	ASTM D 445
2	Indeks viskositas	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pada suhu tinggi (HTHS)	cP	ASTM D 4683
4	Viskositas pada suhu rendah (CCS)	cP	ASTM D 5293
5	Titik nyala, COC	°C	ASTM D 92
6	Titik tuang	°C	ASTM D 97
7	Angka basa total	mg KOH/g	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat	% berat	ASTM D 874
9	Kandungan logam : Ca, Mg dan Zn	Ppm	ASTM D 4628/AAS
10	Sifat pembusaan : Tendensi/stabilitas	Ml	ASTM D 892
11	Sifat pembusaan suhu tinggi	Ml	ASTM D 6082
12	Korosi bilah tembaga	Ml	ASTM D-130
13	Sifat penguapan, *Noack*	% berat	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
14	Stabilitas *shear*, viskositas, 30 siklus	cSt	CEC L-14-A-93

Pelaksanaan uji karakteristik seperti tersebut dalam Tabel 2 dilakukan oleh Laboratorium uji.

4.3 Klasifikasi mutu unjuk kerja

Standar mutu unjuk kerja minyak lumas motor diesel putaran tinggi mengacu pada sistem klasifikasi mutu unjuk kerja dari API, yaitu : API CC, CD, CD II, CE, CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4 dan CI-4 seperti yang disajikan dalam Tabel 3.

Informasi mengenai makna dari masing-masing parameter unjuk kerja, disajikan pada Lampiran C. Informasi mengenai kriteria pelumasan untuk masing-masing tingkat mutu minyak lumas berdasarkan sistim klasifikasi API, disajikan pada Lampiran D.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 3 Parameter unjuk kerja minyak lumas motor diesel putaran tinggi

No	Parameter unjuk kerja	Kategori API									
		CC	CD	CD-II	CE	CF-2	CF	CF-4	CG-4	CH-4	CI-4
1	CRC L-38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
2	Buick - *Sequence* IID	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Buick - *Sequence* IIIE	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-
4	Buick - *Sequence* IIIF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
5	Caterpillar 1H2	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Caterpillar 1G2	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
7	Caterpillar 1K	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓
8	Caterpillar 1M-PC	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
9	Caterpillar 1N	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
10	Caterpillar 1P	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
11	Caterpillar 1R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
12	Detroit Diesel 6V53T	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
13	Detroit Diesel 6V92TA	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-
14	Cummins NTC-400	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
15	Cummins M-11	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
16	Mack T-6	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
17	Mack T-7 / T-8A	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
18	Mack T-8	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
19	Mack T-8E	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
20	Mack T-9	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
21	Mack T-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
22	*Roller Follower Wear Test*	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
23	HEUI - *Aeration Test*	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
24	GM 6.2 L	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
25	GM 6.5 L	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
26	*Bench Corrosion Test*	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓

CATATAN
✓ Jenis uji yang dipersyaratkan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

5 Persyaratan mutu

5.1 Spesifikasi karakteristik fisika kimia

Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas motor diesel putaran tinggi yang memenuhi tingkat mutu API CC, CD, CD II, CE, CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4 dan CI-4 seperti disajikan pada Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 4 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CC

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pada suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pada suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	4,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,5	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	400	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	15	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B 4)	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 5 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pada suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pada suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	6,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu Sulfat		% berat	0,70	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	400	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	15	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 6 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD-II

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	6,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,70	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	400	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	15	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 7 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CE

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	[1)]		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			[2)]	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	[1)]		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	[1)]		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	[3)]	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	8,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,90	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	600	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	15	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 8 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	9,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,95	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam :	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	800	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	20	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 9 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-2

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	9,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,95	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam :	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	800	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	20 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	20 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	20	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

Tabel 10 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-4

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	9,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	0,95	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam :	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	800	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	10 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	50 / 0	
		Sq.III	ml	---	10 / 0	
11	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	20	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
12	Korosi bilah tembaga			---	1B[4)]	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 11 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CG-4

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	9,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	1,0	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	1000	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	10 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	20 / 0	
		Sq.III	ml	---	10 / 0	
11	Pembusaan suhu tinggi	Sq.IV	ml	Dicatat		ASTM D 6082
12	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	20	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
13	Stabilitas *shear*, setelah 30 siklus		cSt	---	4)	CEC L-14-A-93
14	Korosi bilah tembaga			---	1B 5)	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Untuk : SAE x W-40 - 12.5
SAE x W-30 - 9.3

5) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 12 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CH-4

No	Karakteristik		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pada 100°C		cSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		cP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		cP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mgKOH/g	10,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	1,0	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam:	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	1000	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	10 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	20 / 0	
		Sq.III	ml	---	10 / 0	
11	Pembusaan suhu tinggi , Sq. IV		ml	---	100 / 0	ASTM D 6082
12	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	4)	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
13	Stabilitas *shear*, setelah 30 siklus		cSt	---	5)	CEC L-14-A-93
14	Korosi bilah tembaga			---	1B 6)	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Untuk : SAE 15W-40 - 18
SAE 10W-30 - 20

5) Untuk : SAE x W-40 - 12.5
SAE x W-30 - 9.3

6) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 13 Spesifikasi karakteristik fisika kimia minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CI-4

No	Karakteristik		Satuan	Spesifikasi		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas Kinematik pada 100°C		CSt	1)		ASTM D 445
2	Indeks Viskositas			2)	---	ASTM D 2270
3	Viskositas pd suhu rendah (CCS)		CP	1)		ASTM D 5293
4	Viskositas pd suhu tinggi (HTHS)		CP	1)		ASTM D 4683
5	Titik nyala, COC		°C	200	---	ASTM D 92
6	Titik tuang		°C	---	3)	ASTM D 97
7	Angka basa total		mg KOH/g	10,0	---	ASTM D 2896
8	Kandungan abu sulfat		% berat	1,0	---	ASTM D 874
9	Kandungan logam :	Ca	ppm	Sesuai spes. prod.		ASTM D 4628/ AAS
		Mg	ppm	Sesuai spes. prod.		
		Zn	ppm	1000	---	
10	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	10 / 0	ASTM D 892
		Sq.II	ml	---	20 / 0	
		Sq.III	ml	---	10 / 0	
11	Pembusaan suhu tinggi , Sq. IV		ml	---	50 / 0	ASTM D 6082
12	Sifat penguapan, *Noack*		% berat	---	4)	ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93
13	Stabilitas *shear*, setelah 30 siklus		cSt	---	5)	CEC L-14-A-93
14	Korosi bilah tembaga			---	1B 6)	ASTM D 130

CATATAN

1) Sesuai spesifikasi produsen yang memenuhi SAE J300, Des. 1999.

2) Sesuai dengan batas indeks viskositas minimum untuk minyak lumas motor (Tabel A.1 dan A.2, Lampiran A)

3) Hanya berlaku untuk *multigrade*: lebih rendah 3°C dari suhu uji CCS untuk minyak lumas yang bersangkutan.

4) Untuk : SAE X W-40 - 15
SAE X W-30 - 15

5) Untuk : SAE X W-40 - 12,5
SAE X W-30 - 9,3

6) Hanya berlaku pada saat pengawasan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

5.2 Spesifikasi parameter unjuk kerja

Spesifikasi karakteristik unjuk kerja yang dipersyaratkan harus memuat batasan nilai minimum dan/atau maksimum sesuai dengan parameter uji unjuk kerja API CC, CD, CD II, CE, CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4 dan CI-4 seperti disajikan pada Tabel 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 dan 23.

Tabel 14 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CC

Standar uji	Parameter	Nilai	
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg , maximum*	50	
	Piston skirt varnish rating, minimum	9,0	
LTD or Modified LTD		LTD	Mod.
	Piston skirt varnish rating, minimum	7,5	7,5
	Total engine varnish rating, minimum		42
	Total engine sludge rating , minimum	35	42
	Oil screen plugging, % maximum	25	10
	Oil ring clogging, % maximum	25	10
Oldsmobile V8 Sequence IIC or IID		IIC	IID
	Avg. engine rust rating, minimum	75	77
Caterpillar 1H2	*Top groove filling, % vol., maximum*	45	
	Weighted total demerit, maximum	140	
	Ring side clearance loss, in , maximum	0,0005	

Tabel 15 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD

Standar uji	Parameter	Nilai
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	50
	Piston skirt varnish rating, minimum	9,0
Caterpillar 1G2	*Top groove filling, % vol., maximum*	80
	Weighted total demerit, maximum	300
	Ring side clearance loss, in, maximum	0,0005

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Aksessnisni.org hanya untuk pemanfaatan SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 16 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CD II

Standar uji	Parameter	Nilai
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	50
	Piston skirt varnish rating, minimum	9,0
Caterpillar 1G2	*Top groove filling, % vol, maximum*	80
	Weighted total demerit, maximum	300
	Ring side clearance loss, in, maximum	0,0005
6V-53T	*Piston area*	--
	Weight total demerit, average, maximum	400
	Hot stuck ring	Tak ada
	2 and 3 Ring face distress, average, demerit, maximum	13
	Liner and head area	--
	Liner distres, average, % area, maximum	12
	Valve distress	Tak ada

Tabel 17 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CE

Standar uji	Parameter	Nilai
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	50
Mack T-6	*Merit rating, minimum*	90
Mack T-7	*Average rate of viscosity Increase during last 50 hrs, 100°C / hr, cSt, maximum*	0,040
Caterpillar 1-G2	*Top groove filling, % vol, maximum*	80
	Weighted total demerit, maximum	300
	Ring side clearance loss, in, maximum	0,0005
NTC – 400	*Oil consumption, g/KWH, average, maximum*	a)
	Average camshaft roller folllower pin wear, in, maximum	0,002
	Average top land deposits, % area covered with heavy carbon, maximum	25
	Piston deposits, third ring land, total CRC demerits for alll six pistons, maximum	40

CATATAN

a) Konsumsi minyak lumas yang diuji , ≤ 1 g/KWH dari rata-rata konsumsi minyak lumas acuan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 18 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF

Standar uji	Parameter	Nilai setiap tahap uji		
		1	2	3
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	43,7	48,1	50,0
Caterpillar 1M – PC	*Top groove filling/*TGF, *% vol , maximum*	70	70	70
	*Weighted total demerits/*WTD, *maximum*	240	240	240
	Ring side clearance loss, mm, maximum	0,013	0,013	0,013
	Piston ring sticking	Tak ada	Tak ada	Tak ada
	Piston, ring and liner scuffing	Tak ada	Tak ada	Tak ada

Tabel 19 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-2

Standar uji	Parameter	Nilai setiap tahap uji		
		1	2	3
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	43,7	48,1	50,0
Caterpillar 1M – PC	*Weighted total demerit/*WTD , *maximum*	100	100	100
Detroit Diesel 6V - 92TA	*Cylinder liner scuffing, %, maximum*	45,0	48,0	50,0
	Port plugging, % maximum			
	: Average	2	2	2
	: Single cylinder	5	5	5
	Piston ring face, distress demerits, maximum			
	:No. 1 (fire ring)	0,23	0,24	0,26
	:No. 2 & 3 average	0,20	0,21	0,22

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 20 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CF-4

Standar uji	Parameter	Nilai setiap tahap uji		
		1	2	3
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	50	50	50
Caterpillar 1K	*Weighted demerits/*WDK, *maximum*	332	347	353
	*Top groove filling/*TGF, *[%], maximum*	24	27	29
	Top land heavy carbon, [%], maximum	4	5	5
	Oil consumption [g/kW-h], maximum	0,27	0,27	0,27
	Piston, ring and liner distress	Tak ada	Tak ada	Tak ada
Mack T-6	*Merit rating, minimum*	90	90	90
Mack T-8A Alternative for T-7	*Average rate of kin. visc. increase during last 100 - 150 hrs, [cSt], [100°C/ h], maximum*	0,20	0,20	0,20
NTC 400	*Oil consumption*	*Candidate oil consumption second order regression curve must fall completely below the published mean curve for the applicable reference oil.*		
	Average camshaft roller follower pin wear, [mm], maximum	0,051	0,051	0,051
	Average top land deposits area covered with heavy carbon, [%], maximum	15	15	15
Bench Corrosion ASTM D 130	*Copper increase , [ppm] , maximum*	20		
	Lead increase, [ppm], maximum	60		
	Tin increase , [ppm], maximum	Dilaporkan		
	Copper corrosion, maximum	3		

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 21 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CG-4

Standar uji	Parameter	Nilai setiap tahap uji		
		1	2	3
CRC L-38	*Bearing weight loss, mg, maximum*	43,7	48,1	50,0
	Used oil viscosity, cSt, greater than SAE J-300 lower limit or grate, average, minimum	0,5	0,5	0,5
Caterpillar 1N	*Weighted demerits/*WDN, *average, maximum*	286,2	311,7	323,0
	*Top groove filling/*TG, *% vol , average, maximum*	20	23	25
	Top land heavy carbon, % average, maximum	3	4	5
	Oil consumption, g/KWH, average, maximum	0,5	0,5	0,5
Mack T-8	*Visc. increase @ 3.8% Soot, average, maximum*	11,5	12,5	13,0
	Filter plugging, differential pressure, kPa, average, maximum	138	138	138
	Oil consumption, g/KWH, average, maximum	0,304	0,304	0,304
Buick IIIE	*Hours to 375% visc. increase average, minimum*	67,5	65,1	64
GM 6.2 L	*Wear, μm, average, maximum*	11,4	12,4	12,7
Bench corrosion test , ppm increase , maximum :				
	Copper	20		
	Lead	60		
	Tin	50		
HEUI	*Aeration, [%], maximum*	10		

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 22 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu Unjuk kerja API CH-4

Standar uji	Parameter	Nilai setiap tahap uji		
		1	2	3
Caterpillar 1P	*Weighted demerit*/WDP, *maximum*	350	378	390
	Top groove carbon, % vol, maximum	36	39	41
	Top land carbon, %, maximum	40	46	49
	Avg. oil consumption, 0 – 360 hours	11,0 max. / test		
	Final oil consumption, 336 – 360 hours	10,0 max. / test		
Cummins M-11	*Crosshead weight loss 4.5%, mg, maximum*	6,5	7,5	8,0
	Sludge, minimum	8,7	8,6	8,5
	Diff. pressure/oil filter, kPa, maximum	79	93	100
Mack T-9	*Average liner wear, Dm, maximum*	25,4	26,6	27.1
	Top ring weight loss, mg, maximum	120	136	144
	Increase in lead content, ppm, maximum	25	32	36
Mack T8 - E	*Visc. increase @ 3.8% Soot, cSt., maximum*	11,5	12,5	13,0
	Relative viscosity, 4.8% soot, maximum	2,1	2,2	2,3
Caterpillar 1K	*Weighted demerits*/WDK, *maximum*	332	347	353
	Top groove filling/TGF, *% vol , maximum*	24	27	29
	Top land heavy carbon, % , maximum	4	5	5
	Oil consumption, g/bhp-hr. , maximum	0,5	0,5	0,5
GM 6.5 L	*Pin wear, mils, maximum*	0,30	0,33	0,36
Buick III E	*Viscosity Increase, % , maximum*	200	200	200
HEUI	*Aeration volume, %, maximum*	8,0	8,0	8,0
Bench Corrosion	*Copper, ppm Increase, maximum*	20	20	20
	Lead, ppm Increase, maximum	120	120	120
	Tin, ppm Increase, maximum	50	50	50

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 23 Spesifikasi parameter unjuk kerja minyak lumas untuk tingkat mutu unjuk kerja API CI-4

Standar uji	Parameter	Nilai
Caterpillar 1R	*Weighted demerits*/WDP, *maximum*	382
	Total groove carbon (groove 1) demerits, maximum	52
	Total land carbon (land 1) demerits, maximum	31
	Initial oil consumption (0 - 252 h), [g/h], maximum	13,1
	Final oil consumption (432 - 504 h), [g/h], maximum	IOC + 1,8
Caterpillar 1K or 1N	*Weighted demerits (1K/1N), maximum*	332 / 286
	Top groove filling/TGF *(1K/1N), [%Vol], maximum*	24 / 20
	Top land heavy carbon (1K/1N), [%], maximum	4 / 3
	Average oil cons. (1K/1N), (0 - 252 h), [g/kW-h], maximum	0,5 / 0,5
Mack T-10	*Merit, minimum*	1000
Cummins M11 / EGR	*Crosshead weight loss (corrected to 4.6% Soot), [mg], maximum*	20
	Top ring weight loss, [mg], maximum	175
	Oil filter diff. pressure @ 250 h, [kPa], maximum	275
	Average engine sludge, minimum	7,8
	Bearing weight loss	Dilaporkan
Mack T-8E	*Relative viscosity @ 4.8% Soot, maximum*	1,8
Sequence IIIF	*Viscosity increase @ 80 h, [%], maximum*	275
Roller follower wear	*Average pin wear (50 hours), [mm], maximum*	7,6
HEUI	*Aeration volume , [%], maximum*	8,0
Bench corrosion	*Copper , ppm Increase, maximum*	20
	Lead , ppm Increase, maximum	120
	Tin , ppm Increase, maximum	50
	Copper corrosion, ASTM D 130, maximum	3
Seal compatibility (batasnya diatur secara periodik untuk minyak pengacu)		*Pass*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar

Penggolongan kategori minyak lumas dasar sesuai dengan API *Base Oil Interchange Guidelines* menetapkan 5 (lima) Group seperti disajikan pada Tabel 24 berikut ini.

Tabel 24 Kategori minyak lumas dasar

Kategori minyak lumas dasar	Sulfur (%)		Senyawa jenuh/ *saturates* (%)	Indeks viskositas
Group I	> 0,03	dan/atau	< 90	80 sampai dengan 120
Group II	≤ 0,03	dan	≥ 90	80 sampai dengan 120
Group III	≤ 0,03	dan	≥ 90	≥ 120
Group IV	Semua *polyalphaolefins* (PAOs)			
Group V	Semua yang tidak termasuk dalam Group I, Group II, Group III dan Group IV			
CATATAN Group I dan Group II merupakan minyak lumas dasar mineral. Group III, Group IV dan Group V merupakan minyak lumas dasar sintetik.				

7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh minyak lumas sesuai dengan ASTM *Standards* D 4057.

8 Penandaan

Penandaan kemasan minyak lumas yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan informasi penting dan lengkap bagi pengguna sebagai berikut :

a) nama dagang;
b) merek dagang;
c) nama dan alamat perusahaan;
d) tingkat mutu unjuk kerja;
e) klasifikasi viskositas;
f) nomor *batch*;
g) kategori minyak lumas dasar (bila diperlukan);
h) fungsi/penggunaan;
i) berat atau isi produk;
j) syarat keamanan dan keselamatan;

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran A
(informatif)

Indeks viskositas

Dari standar SAE sebanyak 12 (dua belas) tingkat viskositas dapat diuraikan menjadi 30 (tiga puluh) tingkat viskositasyang masing-masing mempunyai indeks viskositas minimum seperti yang disajikan Tabel A.1 dan A.2 dibawah ini.

Tabel A.1 Indeks viskositas minimum minyak lumas motor memakai minyak lumas dasar Group I, Group II dan Group III

SAE	Indeks viskositas minimum
60	90
50	90
40	95
30	95
20	100
20W	95
10W	100
25W-30	100
25W-40	105
25W-50	110

SAE	Indeks viskositas minimum
20W-20	105
20W-30	110
20W-40	115
20W-50	120
15W-20	115
15W-30	120
15W-40	125
15W-50	130
10W-20	120
10W-30	125

SAE	Indeks viskositas minimum
10W-40	130
10W-50	135
5W-20	125
5W-30	130
5W-40	135
5W-50	140
0W-20	-
0W-30	-
0W-40	-
0W-50	-

CATATAN Indeks viskositas minyak lumas motor diesel putaran tinggi jenis semi sintetik mengacu pada Tabel A.1.

Tabel A.2 Indeks viskositas minimum minyak lumas motor memakai minyak lumas dasar Group IV dan Group V

SAE	Indeks viskositas Minimum
60	120
50	120
40	125
30	125
20	130
20W	130
10W	135
25W-30	125
25W-40	130

SAE	Indeks viskositas minimum
20W-20	130
20W-30	135
20W-40	140
20W-50	145
15W-20	135
15W-30	140
15W-40	145
15W-50	150
10W-20	140

SAE	Indeks viskositas minimum
10W-40	150
10W-50	155
5W-20	145
5W-30	152
5W-40	159
5W-50	166
0W-20	155
0W-30	165
0W-40	175

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran B
(informatif)

Makna karakteristik fisika kimia

Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel B.1

Tabel B.1 Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas motor diesel putaran tinggi

No	Karakteristik uji	Makna uji
1	Viskositas kinematik pada 100°C	Viskositas minyak lumas dipengaruhi oleh suhunya. Pada suhu tinggi, viskositas minyak lumas tidak boleh terlalu rendah karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan sobek dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Demikian juga untuk beban/tekanan yang besar, maka diperlukan minyak lumas dengan viskositas tinggi. Disamping itu, viskositas tinggi juga berfungsi sebagai perapat. Tetapi viskositas yang terlalu tinggi juga akan mempersulit penyusupan dan memperberat beban secara mekanis. SAE menetapkan SAE J300, Des. 1999 yang memuat 12 tingkat viskositas untuk minyak lumas motor . Pengujian viskositas pada suhu 100°C dilakukan dengan metoda ASTM D 445, dan nilainya dibatasi dengan nilai minimum dan maksimum.
2	Indeks viskositas	Indeks viskositas merupakan bilangan empiris yang menunjukan sifat perubahan viskositas minyak lumas terhadap perubahan suhunya. Minyak lumas yang indeks viskositasnya lebih rendah adalah minyak lumas dengan rentang perubahan viskositas yang lebih lebar untuk perbedaan suhu yang sama. Minyak lumas yang indeks viskositasnya tinggi, pelumasannya akan berlangsung lebih baik pada rentang perbedaan suhu yang lebih lebar. Oleh sebab itu, indeks viskositas minyak lumas dibatasi nilai minimumnya, baik untuk *monograde* maupun *multigrade*. Perhitungan indeks viskositas dilakukan dengan metoda ASTM D 2270 berdasarkan hasil uji metoda ASTM D 445.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
3	Viskositas pada suhu tinggi (HTHS)	Bila minyak lumas dioperasikan di bawah kondisi suhu yang lebih tinggi 150°C, maka viskositasnya tidak boleh terlalu encer karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan sobek dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Viskositas pada temperatur 150°C diklasifikasikan dan dibatasi minimum dan maksimumnya untuk tiap kelasnya, sehingga memudahkan konsumen memilih viksositas berapa atau SAE berapa yang cocok untuk mesin kendaraannya. Kelas-kelas tersebut dapat dilihat pada Tabel SAE J300, Des. 1999, yaitu suatu tabel yang dikeluarkan oleh SAE, USA. Pengujian viskositas pada suhu tinggi 150°C dilakukan dengan Metoda ASTM D 4683, nilainya dibatasi dengan nilai minimum.
4	Viskositas pada suhu rendah (CCS)	Pada temperatur di bawah nol derajat, minyak lumas tidak boleh cepat membeku supaya tetap dapat dipompa dan mesin dapat mudah dihidupkan. Apabila beban/ tekanan naik atau turun maka viskositas yang diperlukan adalah makin kental atau encer; apabila celah makin membesar maka diperlukan viskositas tinggi supaya fungsi perapatan tetap dipenuhi. Viskositas pada temperatur rendah khusus untuk minyak lumas *multigrade* diklasifikasikan dan dibatasi minimum dan maksimumnya untuk tiap kelasnya, sehingga memudahkan konsumen memilih viksositas berapa atau mana atau SAE berapa yang cocok untuk mesin kendaraannya dan daerah penggunaannya . Kelas-kelas tersebut dapat dilihat pada Tabel SAE J300, Des. 1999, yaitu suatu tabel yang dikeluarkan oleh SAE, USA. Pengujian viskositas pada suhu rendah dilakukan dengan Metoda ASTM D 5293 dimana minyak lumas ini hanya digunakan untuk *multigrade,* dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
5	Titik nyala, COC	Titik nyala pada minyak lumas adalah temperatur minimal minyak lumas yang merupakan indikator mudah terbakar atau tidak mudah terbakarnya minyak lumas tersebut pada temperatur operasi mesin. Selain itu juga dapat mengidentifikasi jenis minyak lumas dasar yang digunakan pada formulasi. Oleh karena itu, karakteristik titik nyala perlu dibatasi nilai minimumnya dan dapat juga merupakan batasan nilai minimum sampai maksimum. Untuk minyak lumas mesin biasanya satuannya adalah °C dan metoda ujinya adalah COC ASTM D 92.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
6	Titik tuang	Titik tuang dari minyak lumas merupakan indikator mudah atau tidaknya minyak lumas tersebut membeku pada temperatur tertentu. Apabila minyak lumas tersebut cepat membeku, maka akan menyebabkan mesin tidak dapat dihidupkan karena minyak lumas tidak dapat dipompakan dan pelumasan tidak terjadi. Selain itu juga mengindikasikan jenis minyak lumas dasar yang digunakan. Oleh karena itu karakteristik titik tuang perlu dibatasi nilai maksimumnya. Untuk minyak lumas mesin biasanya satuannya °C dengan metoda ujinya adalah ASTM D 97.
7	Angka basa total	Angka basa total merupakan suatu karakteristik kimia yang menunjukkan kemampuan deterjensi dan dispersansi serta kemampuan menetralisir asam hasil oksidasi dari minyak lumas. Makin besar nilai TBN makin besar kemampuan deterjensi dan dispersansi serta mentralisir asam hasil oksidasinya. Minyak lumas kendaraan harus mengandung deterjen didalamnya untuk melawan atau menetralkan asam-asam mineral yang terjadi akibat reaksi hasil pembakaran bahan bakar yaitu SO_3, SO_2 dengan H_2O yang masuk keruang karter dan menjadi H_2SO_4, kemudian bercampur dengan minyak lumas. Asam ini bersifat korosif dan dapat memakan logam atau alloy dari komponen atau bagian mesin. Dengan adanya deterjen yang bersifat basa maka asam sulfat yang terjadi dapat dinetralkan. Selain itu deterjen juga dapat mencegah kotoran menempel pada komponen mesin dan membersihkan kotoran yang menempel dan akhirnya masuk kedalam minyak lumas. Oleh karena itu harus didispersikan dengan aditif dispersant yang biasanya menyatu dengan aditif deterjen tersebut. Pengujiannya dilakukan dengan Metoda ASTM D 2896 dan nilainya dibatasi dengan nilai minimum namun dapat juga minimum sampai maksimum.
8	Kandungan logam; Ca, Mg dan Zn	- Ca (Kalsium) berasal dari senyawa deterjen yang berfungsi untuk menetralisir asam yang terjadi dari hasil pembakaran serta mencegah atau membersihkan kotoran. - Mg (Magnesium) berfungsi sama seperti Ca, tetapi juga sebagai dispersant yang berfungsi untuk mendispersikan kotoran agar tidak menggumpal. - Zn (Seng) berasal dari senyawa aditif yang berfungsi sebagai anti oksidasi dan anti keausan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
9	Kandungan abu sulfat	Karakteristik kandungan abu sulfat ini berkaitan dengan angka basa total yang menunjukkan kuantitas aditif deterjen di dalam minyak lumas motor. Pengujian kandungan abu sulfat dilakukan dengan Metoda ASTM D 874 dimana logam-logam Ca, Mg dan Zn yang terkandung di dalam minyak lumas akan bereaksi dengan asam sulfat dan membentuk garam sulfat. Dengan demikian, banyaknya abu sulfat yang terbentuk menunjukkan jumlah aditif yang terkandung di dalam minyak lumas. Persen berat dibatasi untuk nilai minimum.
10	Sifat pembusaan; tendensi/stabilitas	Karakteristik sifat pembusaan yaitu kecenderungan atau stabilitas pembusaan minyak lumas. Sifat pembusaan ini diuji dengan menggunakan Metoda ASTM D 892 yaitu untuk Seq. I pada suhu 24°C, Seq. II pada suhu 94°C, Seq. III pada suhu 24°C. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
11	Sifat pembusaan suhu tinggi	Apabila karakter pembusaan ini mempunyai nilai yang besar maka diperkirakan kandungan aditifnya kurang, dan bila minyak lumas tersebut digunakan pada waktu mesin beroperasi, busanya akan berlebihan sehingga yang dipompa oleh pompa minyak lumas tidak hanya pelumasnya tetapi gelembung udara. sehingga jumlah pelumas yang harus dipompa atau berada ditempat yang harus dilumasi kurang dan pelumasannya gagal sehingga terjadilah keausan logam. Dengan makin canggihnya desain mesin bensin pada akhir-akhir ini sifat pembusaan pada suhu tinggi 150°C juga perlu dibatasi, dengan maksud agar pelumasannya juga tidak terganggu. Pengujiannya dilakukan dengan Metoda ASTM D 6082. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.
12	Korosi bilah tembaga	Minyak lumas mempunyai fungsi mengurangi gesekan antara dua logam yang saling bersinggungan, selain itu juga mencegah terjadinya korosi. Korosi bilah tembaga adalah nilai standar tingkat korosi minyak lumas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumas yang mempunyai tingkat korosi yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metoda uji yang digunakan adalah ASTM D 130, dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
13	Sifat penguapan/*Noack*	Minyak lumas mesin mempunyai sifat dapat menguap pada suhu tinggi, yang berakibat konsumsinya besar dan viskositasnya naik. Bila tidak ketahuan bahwa telah terjadi penguapan yang besar, sehingga volume pelumas yang tersisa tinggal sedikit, mesin akan terganggu dan bahkan rusak karena pelumasannya tidak berjalan dengan baik. Dengan adanya tuntutan bahwa minyak lumas mesin harus tidak membeku pada suhu sangat rendah, sedangkan aditif titik tuang kurang dapat mengatasinya, maka dibuat minyak lumas dengan minyak lumas dasar yang encer sehingga dengan penambahan aditif yang cukup, tidak membeku pada suhu yang lebih rendah lagi. Hal ini biasanya terjadi pada SAE 10W, 5W dan 0W. Pengujian sifat atau karakteristik penguapan ini dilakukan dengan metoda ASTM D 5800/ CEC L-40-A-93. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum dalam % berat.
14	Stabilitas *shear*	Minyak lumas mesin mempunyai sifat dapat menurun viskositasnya bila terjadi *shear* (tegangan gunting secara mekanis dalam sistim pelumasan yang mengakibatkan rusaknya molekul-molekul minyak lumas). Bila minyak lumas tidak mampu mempertahankan viskositasnya pada saat terjadi *Shear*, maka pelumasannya akan mengalami kegagalan. Pengujian sifat atau karakteristik penguapan ini dilakukan dengan metoda CEC L-14-A-93. Nilainya dibatasi sampai viskositas minimum sesuai SAE J300.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran C
(informatif)

Makna parameter uji unjuk kerja

Makna parameter unjuk kerja minyak lumas, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel C.1

Tabel C.1 Makna parameter uji unjuk kerja minyak lumas motor diesel putaran tinggi

No	Parameter uji unjuk kerja	Makna dan atau tujuan
1	CRC L-38	Mengevaluasi kemampuan unjuk kerja pelumas dalam menahan korosi bantalan dari Cu, Pb, Sn dan menilai p*iston skirt varnish* serta untuk mengukur perubahan viskositas yang terjadi oleh adanya *shear*.
2	Sequence IID	Mengevaluasi kemampuan unjuk kerja pelumas dalam hal mencegah korosi motor internal yang mana dapat mengakibatkan *Hydraulic valve lifter* dan *Pump relief valve* tidak berfungsi secara benar.
3	Sequence IIIE	Mengevaluasi kemampuan unjuk kerja pelumas dalam hal mencegah oksidasi dibawah kondisi suhu tinggi dan mencegah keausan pada c*am lobe* dan t*appet lifter*.
4	Sequence IIIF	
5	Caterpillar 1H2	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter untuk mencegah pembentukan endapan arang pada alur pertama p*iston* (t*op groove*) dan kemampuan untuk mencegah atau mengurangi keausan p*iston ring*.
6	Caterpillar 1G2	
7	Caterpillar 1K	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap pencemaran permukaan bagian sisi piston, endapan arang pada alur pertama p*iston* (t*op groove*) dan radial bagian atas (*top land*) serta kemampuan untuk mencegah atau mengurangi keausan p*iston ring*. Disamping itu, evaluasi juga dilakukan terhadap penurunan jumlah minyak lumas karter (o*il consumption*).
8	Caterpillar 1M-PC	
9	Caterpillar 1N	
10	Caterpillar 1P	
11	Caterpillar 1R	
12	Detroit Diesel 6V53T	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter motor diesel berdasarkan penilaian terhadap goresan dinding silinder, keausan permukaan *piston ring* dan penyumbatan lubang laluan minyak lumas.
13	Detroit Diesel 6V92TA	
14	Cummins NTC-400	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap keausan pada c*rosshead*, keausan *piston ring* pertama, keausan bantalan, pembentukan lumpur dan perubahan tekanan akibat penyumbatan o*il filter*.
15	Cummins M-11	

Tabel C.1 (lanjutan)

No	Parameter uji unjuk kerja	Makna dan atau tujuan
16	Mack T-6	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap keausan *piston ring* pertama, kenaikan viskositas minyak lumas, kebersihan permukaan gesek, o*il consumption* dan perubahan tekanan akibat penyumbatan o*il filter*.
17	Mack T-7/T-8A	
18	Mack T-8	
19	Mack T-8E	
20	Mack T-9	
21	Mack T-10	
22	*Roller follower wear test*	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap keausan *pin* pada roller follower.
23	HEUI – *Aeration Test*	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap volume aerasi.
24	GM 6.2 L	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap keausan rata-rata.
25	GM 6.5 L	
26	*Bench corrosion test*	Mengevaluasi kemampuan pelumasan minyak lumas karter berdasarkan penilaian terhadap kenaikan kandungan tembaga, timah dan timbal.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran D
(informatif)

Klasifikasi mutu pelumasan minyak lumas berdasarkan API Service

API *(American Petroleum Institute)*, ASTM *(American Society for Testing and Materials)*, dan SAE *(Society of Automotive Engineers)* bekerjasama membentuk sistem Klasifikasi Pelumas "API Service". Sistem klasifikasi yang berdasarkan huruf ini mengklasifikasikan pelumas berdasarkan karakteristik kinerjanya serta berdasarkan jenis fungsi pelumas tersebut.
Sistem klasifikasi "API Service" mengklasifikasikan pelumas berdasarkan jenis mesinnya, yaitu:

- Pelumas untuk mesin dengan pengapian melalui busi, atau biasa disebut mesin bensin, menggunakan huruf awal "S" *(Spark Plug)*.
- Pelumas untuk mesin dengan pengapian kompresi yang umumnya digunakan untuk penggunaan komersial, atau biasa disebut mesin diesel, menggunakan huruf awal "C" *(Compression)*.
- Pelumas untuk mesin bensin dua langkah berpendingin udara menggunakan huruf awal "T" *(Two Stroke)*.
- Pelumas untuk rodagigi otomotif menggunakan huruf awal "GL" *(Gear Lubricant)* dan "MT" *(Manual Transmission)*.

Sistem klasifikasi ini adalah sistem *"open-ended"* yang memungkinkan penambahan terhadap klasifikasi yang sudah ada.

Klasifikasi API Service "C" untuk mesin dengan pengapian kompresi (mesin diesel)

Saat ini hanya 6 (enam) klasifikasi API Service "C" yang masih diakui oleh API, yaitu API Service kategori CF, CF-2, CF-4, CG-4, CH-4, dan CI-4. API Service kategori CA, CB, CC, CD, CD-II dan CE tidak lagi diakui oleh API karena tidak dibutuhkan lagi oleh OEM dan/atau tidak tersedianya metoda pengujian.
Namun berdasarkan SNI ada 10 (sepuluh) kategori API Service yang masih diakui yaitu API Service CC, CD, CD-II, CE, CF-4, CF, CF-2, CG-4, CH-4, dan CI-4 seperti pada table berikut ini

Tabel D.1 Klasifikasi API *service* "C"

Klasifikasi API	Aplikasi dan kriteria mutu
API Service CC - untuk mesin diesel model tahun 1955	Pelumas API Service CC adalah pelumas untuk mesin diesel jenis *naturally aspirated* dengan *turbochanger* atau *superchanger* yang digunakan untuk tugas sedang sampai berat, serta untuk mesin bensin tugas berat tertentu. Pelumas yang memenuhi API Service CC memberikan perlindungan dari deposit suhu tinggi dan korosi bantalan pada mesin diesel, serta dari karat dan korosi, dan deposit suhu rendah pada mesin bensin. Pelumas API Service CC mulai digunakan pada tahun 1955.

Tabel D.1 (lanjutan)

Klasifikasi API	Aplikasi dan kriteria mutu
API Service CD - untuk mesin diesel model tahun 1961	Pelumas API Service CD adalah pelumas untuk mesin diesel jenis *naturally aspirated* dengan *turbochanger* atau *superchanger* yang digunakan untuk tugas sedang sampai berat yang membutuhkan pengendalian yang efektif terhadap keausan dan deposit, atau yang menggunakan bahan baker dengan spesifikasi sangat lebar, termasuk bahan baker dengan sulfur tinggi. Pelumas API Service CD yang mulai digunakan pada tahun 1961 ini memberikan perlindungan dari deposit suhu tinggi dan korosi bantalan pada mesin diesel.
API Service CD-II - untuk mesin diesel dua langkah model tahun 1961	Pelumas API Service CD-II adalah pelumas untuk mesin diesel dua langkah yang membutuhkan pengendalian yang efektif terhadap keausan dan deposit. Pelumas API Service CD-II ini juga memenuhi semua persyaratan API Service CD.
API Service CE - untuk mesin diesel tugas berat model tahun 1983	Pelumas API Service CE adalah pelumas untuk mesin diesel tugas berat dengan *turbochanger* atau *superchanger* yang dibuat tahun 1983 dan digunakan baik pada kondisi kecepatan rendah - beban tinggi, maupun kecepatan tinggi - beban tinggi.. Pelumas API Service SE dapat juga dipergunakan apabila direkomendasikan pelumas dengan API Service kategori sebelumnya.
API Service CF-4 - untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat model tahun 1990	Pelumas API Service CF-4 adalah pelumas untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat kecepatan tinggi yang diperlengkapi *turbochanger* model tahun 1990. Pelumas ini melebihi kemampuan pelumas API Service SE dalam memberikan pengendalian terhadap konsumsi pelumas dan deposit pada piston. Pelumas ini harus digunakan untuk menggantikan pelumas API Service SE. Pelumas ini sangat sesuai digunakan untuk truk tugas berat di jalan raya. Pelumas yang memenuhi API Service CF-4 dapat juga digunakan apabila direkomendasikan pelumas dengan API Service CE atau CD atau kategori sebelumnya.
API Service CF - untuk mesin diesel jenis injeksi tidak langsung model tahun 1994	Pelumas API Service CF adalah pelumas untuk mesin diesel jenis injeksi tidak langsung atau mesin diesel yang menggunakan bahan baker dengan spesifikasi sangat lebar, termasuk yang menggunakan bahan baker dengan kandungan sulfur tinggi, misalnya sampai 0,5 % berat. Mesin diesel ini dapat *naturally aspirated, turbocharged*, atau *supercharged*. Pelumas ini memiliki pengendalian yang efektif terhadap deposit pada piston, keausan, korosi pada bantalan yang mengandung tembaga. Pelumas API Service CF mulai digunakan tahun 1994. dan dapat juga digunakan apabila direkomendasikan pelumas API Service CD.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel D.1 (lanjutan)

Klasifikasi API	Aplikasi dan kriteria mutu
API Service CF-2 - untuk mesin diesel 2 langkah model tahun 1994	Pelumas API Service CF-2 adalah pelumas untuk mesin diesel 2 langkah yang membutuhkan pengendalian yang sangat efektif terhadap scuffing pada silinder dan permukaan cincin, dan deposit. Pelumas ini telah ada sejak tahun 1994 dan dapat juga digunakan apabila direkomendasikan API Service CD-II. Pelumas ini tidak harus memenuhi persyaratan API CF atau CF-4 kecuali telah lulus persyaratan pengujian untuk katagori ini.
API Service CG-4 - untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat model tahun 1994	Pelumas API Service CG-4 adalah pelumas untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat kecepatan tinggi yang digunakan baik di jalan raya (maksimum 0,05 %-berat sulfur dalam bahan bakar), maupun di luar jalan raya (maksimum 0,5 % berat sulfur dalam bahan bakar). Pelumas API Service CG-4 memberikan perlindungan yang efektif terhadap deposit suhu tinggi pada piston, keausan, korosi, pembentukan busa, stabilitas oksidasi, dan akumulasi jelaga. Pelumas ini sangat efektif untuk mesin-mesin yang dirancang untuk memenuhi standar emisi buang AS tahun 1994, dan dapat juga digunakan untuk mesin-mesin yang mensyaratkan API Service CD, CE, dan CF-4.
API Service CH-4 - untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat model tahun 1998	Pelumas API Service CH-4 adalah pelumas untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat kecepatan tinggi yang dirancang untuk memenuhi standar emisi buang AS tahun 1998, dan secara khusus diformulasikan untuk dapat menggunakan bahan baker dengan kandungan sulfur mencapai 0,5 %-berat. Pelumas ini lebih baik kemampuannya dibandingkan pelumas API CF-4 maupun API CG-4 dan dapat melumasi dengan baik mesin-mesin yang merekomendasikan pelumas-pelumas tersebut.
API Service CI-4 - untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat model tahun 2002	Pelumas API Service CI-4 adalah pelumas untuk mesin diesel 4 langkah tugas berat kecepatan tinggi yang dirancang untuk memenuhi standar emisi buang AS tahun 2004 dan mulai digunakan tahun 2002. Pelumas ini secara khusus diformulasikan untuk dapat menggunakan bahan baker dengan kandungan sulfur mencapai 0,05 % berat. Pelumas ini sangat efektif untuk menjaga ketahanan mesin ketika digunakan *Exhaust Gas Recirculation* (EGR) dan komponen pengendali emisi lainnya. Pelumas ini memberikan perlindungan yang optimal terhadap kecenderungan keausan akibat korosi, stabilitas pada suhu rendah maupun tinggi, kemampuan mengendalikan jelaga, pengendalian deposit pada piston, keausan pada *valve train*, pengentalian akibat oksidasi, pembusaan, dan kehilangan kekentalan akibat *shearing*. Pelumas API Service CI-4 memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan pelumas API CH-4, API CG-4 maupun API CF-4 dan dapat melumasi dengan baik mesin-mesin yang merekomendasikan pelumas-pelumas tersebut.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran E
(informatif)

Daftar singkatan

API : *American Petroleum Institute*

ASTM : *American Society for Testing and Materials*

EGR : *Exhaust Gas Recirculation*

CEC : *Coordinating European Councial*

EFEI : *Equivalent Fuel Economic Improvement*

SAE : *Society of Automotive Engineers*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Bibliografi

Association of the European Automobile Manufacturer's (ACEA) Publications

ETHYL – *Specification Handbook, April 2002.*

FUELS & LUBRICANTS – *The SAE Handbook, 2002, Vol. 1 (Sec.1–22), Vol. 2 (Sec.23– 30).*

INFINEUM – *Reference Data for Crankcase Oil, 1998.*

LUBRIZOL – *Ready Reference for Lubricant and Fuel Performance, 2002.*

ORONITE – *Automotive Engine Lubricant Clasification and Specification Handbook, September 2002.*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2005

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id

© BSN 2005